

BEST AVAILABLE COPY

SEMICONDUCTOR PACKAGE AND MANUFACTURE THEREOF

Patent Number: JP2000077725
 Publication date: 2000-03-14
 Inventor(s): NAGAYAMA MAKOTO
 Applicant(s): SHICHIZUN DENSHI:KK
 Requested Patent: JP2000077725
 Application Number: JP19980256121 19980827
 Priority Number(s):
 IPC Classification: H01L33/00; H01L23/36
 EC Classification:
 Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor package of a structure, wherein the heat dissipation of the semiconductor package is enhanced by using a metal substrate and, at the same time, the production cost of the package is reduced, and a method of manufacturing the package.

SOLUTION: This package has a structure, wherein a semiconductor 2 is die-bonded on one part of a metal substrate 1, an electrode on the semiconductor 2 is bonded on the other part of the substrate 1 and both parts of the substrate 1 are splitted, but are coupled with each other with a sealing resin 4, and the package has a structure wherein both parts of the substrate 1 are used also as an electrode terminal. Moreover, as a method of manufacturing the package, the following method is conducted: a multitude of semiconductors 2 are respectively die-bonded on prescribed positions on an aggregate metal board 100, electrodes on the semiconductors 2 are respectively wire-bonded on the other prescribed positions on the board 100, and, after a resin 4 for sealing the semiconductors 2 is filled in the whole surface of the board 100 and is cured. A processing of splitting each of the prescribed regions of the board 100 and each of the other prescribed regions of the board 100 leaving the sealing resin 4, and a processing of separating by cutting the board 100 and the resin 4 in each device, are performed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-77725

(P 2000-77725 A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000. 3. 14)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H O 1 L 33/00
23/36H O 1 L 33/00
23/36N 5F036
C 5F041

審査請求 未請求 請求項の数 1 2 F D

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-256121

(22) 出願日 平成10年8月27日 (1998. 8. 27)

(71) 出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(72) 発明者 長山 誠

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株
式会社シチズン電子内

(74) 代理人 100085280

弁理士 高宗 寛暁

F ターム (参考) 5F036 AA01 BB08 BC06 BC22 BD01

5F041 AA33 CA76 DA02 DA03 DA07

DA12 DA20 DA43 DB09

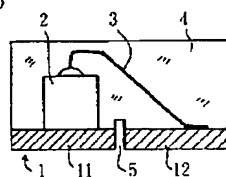
(54) 【発明の名称】 半導体のパッケージおよびその製造方法

(57) 【要約】

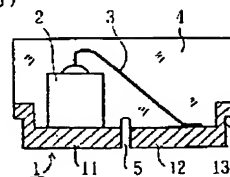
【課題】 従来の半導体のパッケージの放熱性および製造コストを改善する構造および製造方法を提供すること。

【解決手段】 金属基板の一部分に半導体がダイボンディングされ、他の部分に半導体の電極がボンディングされ、両部分は分割されているが封止樹脂により相互に連結された構造を有し、かつ金属基板の両部分は電極端子ともなっている構造。また集合金属基板上の所定位置に多数の半導体をダイボンディングし、半導体の各々の電極と金属板上の他の所定位置とをそれぞれワイヤボンディングし、半導体を封止する樹脂を基板全面に充填しかつ硬化させた後、集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを封止樹脂を残して分割する加工と集合金属基板および封止樹脂をデバイス毎に切断分離する加工を行う製造方法。

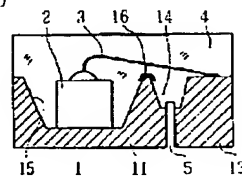
(a)



(b)



(c)



- 1 金属基板
- 2 半導体
- 3 ボンディングワイヤ
- 4 封止樹脂
- 5 分割溝
- 14 予備加工部

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属基板の一部分に半導体がダイボンディングされ、他の部分と前記半導体の電極がワイヤボンディングされ、前記金属基板の両部分が封止樹脂で覆われ、前記金属基板の前記両部分は分割されているが前記封止樹脂によって相互に連結された構造を有し、かつ前記金属基板の両部分のそれぞれ少なくとも一部が端子となっていることを特徴とする半導体のパッケージ。

【請求項 2】 前記ワイヤボンディングのワイヤは前記両部分を分割する溝を越えて横断していることを特徴とする請求項 1 の半導体のパッケージ。

【請求項 3】 前記金属基板は立体的に変形させる加工が施されていることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 の半導体のパッケージ。

【請求項 4】 前記金属基板にはハンダ付け性を向上させる表面処理が施されていることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 の半導体のパッケージ。

【請求項 5】 前記金属基板の表面の一部には絶縁皮膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 の半導体のパッケージ。

【請求項 6】 集合金属基板上の所定領域に多数の半導体をダイボンディングする工程と、前記半導体の各々の電極と前記集合金属基板上の他の所定領域とをそれぞれワイヤボンディングする工程と、前記半導体を封入する封止樹脂を前記集合金属基板の少なくとも一方の面に充填しかつ硬化させる工程とを上記の順で含み、その後前記集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを前記封止樹脂を残して分割加工する工程と、前記集合金属基板および前記封止樹脂をデバイス毎に分離する工程とを任意の順序であるいは混合して含むことを特徴とする半導体のパッケージの製造方法。

【請求項 7】 前記集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを前記封止樹脂を残して分割加工する工程と、前記集合金属基板および前記封止樹脂をデバイス毎に分離する工程とは、それらの少なくとも一部が交互に行われることを特徴とする請求項 6 の半導体のパッケージの製造方法。

【請求項 8】 前記集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを前記封止樹脂を残して分割加工する工程と、前記集合金属基板および前記封止樹脂をデバイス毎に分離する工程とは、それらの少なくとも一部が同時に行われることを特徴とする請求項 6 の半導体のパッケージの製造方法。

【請求項 9】 前記集合金属基板に製品の品質を向上させる予備加工工程を前記ダイボンディング工程以前に有することを特徴とする請求項 6 ないし 8 のいずれかの半導体のパッケージの製造方法。

【請求項 10】 前記予備加工工程は前記集合金属基板を立体的に変形加工する工程であることを特徴とする請求項 9 の半導体のパッケージの製造方法。

【請求項 11】 前記予備加工工程は前記集合金属基板のハンダ付け性を向上させる表面処理工程であることを特徴とする請求項 9 の半導体のパッケージの製造方法。

【請求項 12】 前記予備加工工程は前記集合金属基板の一部の表面に絶縁皮膜を形成する工程であることを特徴とする請求項 9 の半導体のパッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体を基板上に実装し、樹脂封止を行った半導体のパッケージの構造およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の半導体素子を用いたパッケージ型のデバイスとして、例えば LED 発光素子がある。これらは、回路パターン（ボンディングおよび端子用の金属性パターン）が表面に予め形成された絶縁性の回路基板、例えば表面に銅箔のパターンを有するガラス繊維入りエポキシ樹脂製基板（ガラエポ基板）あるいは MID 基板（立体的な形状を有し、表面に金属メッキとエッチングにより回路パターンを形成した樹脂製基板）上にまず多数の LED 素子を導電性接着剤を用いてダイボンディングし、更に個々にワイヤボンディングを行った後、素子およびワイヤ部を樹脂封止し、その後ダイシング加工により 1 個ずつの LED 素子を含むデバイスに分割して製造されていた。

【0003】 以下従来技術を図面により具体的に述べる。図 2（a）は第 1 の従来例である LED パッケージデバイスの断面図を示す。6 はガラエポ基板、即ちガラス繊維を混入し強化されたエポキシ樹脂性の回路基板である。その上下表面には銅箔 7 が接着されている。上面の銅箔はエッチングにより形成された分割部 73 によって第 1 部分 71 と第 2 部分 72 に分割パターンニングされている。下面の銅箔は図示のように上面の各部分に応じたより狭い面積の部分が基板の端に形成されており、上面の銅箔とは基板の側面に施されたメッキ皮膜で接続されている。側面および下面のパターンは SMD（表面実装型デバイス）用の電極となる。

【0004】 2 は LED 素子で銅箔パターンの第 1 部分 71 上に例えば導電接着剤でダイボンディングされる。3 はボンディングワイヤであり、LED 素子の電極と銅箔パターンの第 2 部分 72 とをワイヤボンディングで接続している。4 は封止樹脂でありデバイスを封入・保護する。封止樹脂は LED の発する光の波長に対して透明な材質を用いる。

【0005】 図 2（b）は第 2 の従来例である LED パッケージデバイスの断面図を示す。8 は MID (Molded Interconnection Device) 技法による立体樹脂基板であり、メッキ触媒が混入されて立体成形され、表面に金属メッキ膜 9 が施されている。この金属メッキ膜はエッチングにより形成された分割溝 93 によって第 1 部分 91

と第2部分92とに分割されている。立体樹脂基板8の凹部を覆う第1部分91の底にはLED素子である半導体2がダイボンディングされ、半導体2の上部電極と金属メッキ膜の第2部分92とはボンディングワイヤ3で接続され、全体は封止樹脂4で封入されている。

【0006】2つのメッキパターンは立体樹脂基板の側面から裏面にまで導かれ、SMD用電極となっている。また立体樹脂基板8の凹部の斜面81の表面に残された金属メッキ膜は反射鏡の役割を演じ、LED素子の側方に出た光を前方（画面の上方）に反射させて実質的な発光強度を高めている。この反射面の形成が本第2の従来例で立体樹脂基板を用いた理由である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来技術においては、回路基板を構成する絶縁性樹脂の熱伝導性が低いのでデバイスの放熱性があまり良くなかった。また特殊性のある樹脂材料であってかつ表面に電極パターンを形成せねばならないため製造コストが高かった。

【0008】本発明の目的は、回路基板からの放熱性および製造コストを大幅に改良した、半導体が内部基板に実装されたパッケージの構造およびその製造方法を提供することである。なお半導体とは所定の加工を施された所定の材質の半導体ウェハから多数分割して切り出された個々の機能素子あるいは集積回路を主に意味し、これらはチップ型の半導体と呼ばれる場合も多いが、いわゆるチップ型であることが絶対的な必要条件ではない。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、本発明の半導体パッケージの構造においては以下の特徴を有する。

(1) 金属基板の一部分に半導体がダイボンディングされ、他の部分と前記半導体の電極がワイヤボンディングされ、前記金属基板の両部分が封止樹脂で覆われ、前記金属基板の前記両部分は分割されているが前記封止樹脂によって相互に連結された構造を有し、かつ前記金属基板の両部分のそれぞれ少なくとも一部が端子となっていること。

【0010】また本発明の半導体パッケージの構造においては、更に以下の特徴の少なくとも1つを有することがある。

(2) 前記ワイヤボンディングのワイヤは前記両部分を分割する溝を越えて横断していること。

【0011】(3) 前記金属基板は立体的に変形させる加工が施されていること。

(4) 前記金属基板にはハンダ付け性を向上させる表面処理が施されていること。

(5) 前記金属基板の表面の一部には絶縁皮膜が形成されていること。

【0012】上記問題点を解決するため、本発明の半導体パッケージの製造方法においては以下の特徴を有す

る。

(6) 集合金属基板上の所定領域に多数の半導体をダイボンディングする工程と、前記半導体の各々の電極と前記集合金属基板上の他の所定領域とをそれぞれワイヤボンディングする工程と、前記半導体を封入する封止樹脂を前記集合金属基板の少なくとも一方の面に充填しかつ硬化させる工程とを上記の順で含み、その後前記集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを前記封止樹脂を残して分割加工する工程と、前記集合金属基板および前記封止樹脂をデバイス毎に分離する工程とを任意の順序であるいは混合して含むこと。

【0013】また本発明の半導体パッケージの製造方法においては、更に以下の特徴の少なくとも1つを有することがある。

(7) 前記集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを前記封止樹脂を残して分割加工する工程と、前記集合金属基板および前記封止樹脂をデバイス毎に分離する工程とは、それらの少なくとも一部が交互に行われること。

(8) 前記集合金属基板の各所定領域と各他の所定領域とを前記封止樹脂を残して分割加工する工程と、前記集合金属基板および前記封止樹脂をデバイス毎に分離する工程とは、それらの少なくとも一部が同時に行われること。

【0014】(9) 前記集合金属基板に製品の品質を向上させる予備加工工程を前記ダイボンディング工程以前に有すること。

(10) 前記予備加工工程は前記集合金属基板を立体的に変形加工する工程であること。

(11) 前記予備加工工程は前記集合金属基板のハンダ付け性を向上させる表面処理工程であること。

(12) 前記予備加工工程は前記集合金属基板の一部の表面に絶縁皮膜を形成する工程であること。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は本発明の半導体パッケージの断面図で、(a)はその第1の実施の形態、(b)はその第2の実施の形態、(c)はその第3の実施の形態を示す。(a)図において、1は金属基板である。その材質としては銅、アルミニウム、鉄、黄銅、青銅、その他かなり自由な範囲から選択できる。選択の基準は、材料コスト、強度、表面の安定性、表面処理とその容易さ、ハンダ付け性、放熱性、塑性加工性、切削性等が考慮される。

【0016】金属基板1は最終的には分割溝5によって第1部分11と第2部分12とに分割されるが、半導体2の実装、封止段階ではまだこの分割はなされず、両部分は一体である。LED素子である半導体2は金属基板1の第1部分11となるべき領域内に導電性接着剤（銀ペースト等）でダイボンディングされる。その上部電極と金属基板1の第2部分12となるべき領域とは例えば

金のボンディングワイヤ3で接続される。最終的形態においてはボンディングワイヤ3は分割溝5を越えて張り渡されることになる。

【0017】4は封止樹脂で、例えばエポキシ樹脂を主成分とし、LEDの発光の波長に対して透明度が高く、半導体2とボンディングワイヤ3の周囲に充填されたあと固化され、デバイスを保護する。また樹脂が固化した後に分割溝5が下面よりダイシングソーなどで切り込まれ、金属基板1を複数の部分に分割する。分割溝5の深さは封止樹脂4の厚さの途中で止められ、封止樹脂の残厚がデバイスの強度を担うので、封止樹脂4には強度のある材質を用いるのが好ましい。金属基板1の第1部分11と第2部分12の下面は、そのままSMD用の面電極として使用される。

【0018】図1(b)に示す本発明の第2の実施の形態において、基本的な構成は(a)と同様であるが、金属基板1にあらかじめプレス加工が施されて両縁が下面から持ち上げられ予備加工部13を形成している。この予備加工がなされた後で金属基板1には更にハンダ付け性を向上させる表面処理(例えばハンダに濡れ性の良い金属のメッキやフラックスの塗布等)を施しておくこともできる。上記第1の実施の形態においては金属基板1の左右両端面はデバイスの切断分離により金属材料の地肌が現れる場合があり、材質によっては側面でのハンダとの濡れ上がりが悪いことがあるが、第2の実施の形態においてはハンダに接する予備加工部13は前処理済の表面を持つのでそのようなおそれはない。

【0019】図1(c)に示す本発明の第3の実施の形態においては、金属基板1には更に高度の立体加工が施され、LEDの光反射面15も予備加工部として形成されている。もちろん金属基板の材質あるいはその表面処理は光の波長に対する反射特性が考慮される。14は安全溝であり、ハーフダイシング溝5の下面からの切り込みが金属基板1の上面を越えてボンディングワイヤ3を切断することのないよう、切り込みの底をボンディングワイヤ3の入り込めない安全溝14内に止め得るために設けた。また16は絶縁皮膜でこれも金属基板に施した予備加工部であり、ボンディングワイヤ3と金属基板の第1部分11との接触を避けるため基板表面の要所に予め形成しておいたものである。

【0020】次に本発明の半導体パッケージデバイスの製造方法について説明する。図3の各図は本発明の半導体パッケージの製造方法を説明する途中工程の状態を示し、(a)は半導体実装中の状態の一部平面図、(b)はその一部側面図、(c)は樹脂封止と分割溝の形成加工を終わった状態の一部側面図である。

【0021】図3(a)、(b)において、作業は集合金属基板100上で多数個取り方式で行われる。本例は図1(b)に示す本発明の第2の実施の形態のデバイス構造を採用している。即ち集合金属基板100には予備

加工部13があらかじめ段差のある平行な軟状に設けられている。また太い一点鎖線101は後工程で加工されるハーフダイシング溝の位置を示し、太い二点鎖線102は最終的にデバイス毎の分割を行うカットラインの位置を示す。なおハッチングを施した部分103は、カットライン102によって最後に分離されるデバイス1個分の単位デバイス領域を示している。

【0022】平面図(a)、側面図(b)においては、集合金属基板100上の第1部分となるべき領域111に多数の半導体2がダイボンディングされかつ第2部分となるべき領域112とワイヤボンディングされている。平面図上ではダイボンディングは上から2行目左から5列目までなされ、上から3行目左から5列目まではダイボンディングのみが行われた状態を示している。これは説明の便宜上の図示方法で、実際にはダイボンディングが全行全列終わってからワイヤボンディングがなされるのは当然である。

【0023】次いで側面図(c)に示すように液状の封止樹脂が実装の終わった金属基板上に所定の高さになるようポッティングされ、キュアを行って硬化される。その後ダイシングソー(ダイサー)の切り込み深さを適切に調整してハーフダイシング溝101が加工され、金属基板の第1部分となるべき領域111と第2部分となるべき領域112とが分割される。これが図示の状態である。ハーフダイシング溝101内には、必要に応じて接着剤を充填して強度改善を図る。その後縦横のカットライン102位置を、パッケージデバイスの総厚より大きい十分な切り込み深さに改めて設定したダイシングソーによって切断し、各単位デバイスを分離すると主要な工程が終了しパッケージが完成する。

【0024】以上で本発明の実施の形態について述べたが、本発明の技術的範囲はもちろん既述のものにとどまらない。本発明の基本構成に伴って付与させたい任意の特性があれば、それによって細部の構成は異なって来る。例えば実施の形態に例示した単色のLED以外のデバイスに対する応用もできる。1個のデバイス内での金属基板のハーフダイシング溝数を平行、縦横、斜め等に複数設定しあるいは穴明け加工を併用して金属基板の分割される領域数を増せば、ワイヤボンディング数も複数化できて、半導体として多端子の機能素子や集積回路チップも利用可能である。

【0025】また金属基板の材質の選択、金属基板に与える成形や表面処理等の予備加工の内容の任意の選択(例えば狭いハーフダイシング溝を越えてハンダでショートしないように溝の脇にハンダレジスト皮膜を形成しておくことなどもデバイスのハンダ付け性の歩留りの向上処理となる)、封止樹脂の材質、基本的な製造方法に対する付加的工程の追加(例えば補強加工)等が考えられる。

【0026】またハーフダイシング溝加工とデバイス分

離のダイシング溝加工とを混合してカッターの切り込みを溝の種類毎に交互に変えながら行ってもよいし、あるいは1本のカッターの主軸に大小の直径の円盤ソーを所定の間隔で固定し、1度の切削行程で深浅複数の溝を同時に加工することもできる。なお溝加工法も必ずしも通常のダイシングソーの使用に限られない。

【0027】

【発明の効果】本発明においては半導体のパッケージにおいて金属基板を用いたので次の効果を有する。

(1) 金属基板は樹脂製の回路基板よりも一般に安価にすることが容易であるので製品コストを低減し得る。

(2) 金属は樹脂よりも熱伝導性が高いため、半導体デバイスの放熱性が良好になる。

【0028】また本発明は更に次の製造上の効果を有する。

(3) 金属基板の加工は樹脂製基板の加工よりも低コスト化が可能である。

(4) ハーフダイシング工程が追加されるが、例えばデバイス分離のためのダイシング工程と同じダイサーを使用し加工プログラムを変更すれば足りるので、設備費あるいは工程やコストの実質的な増加なしで実施することができる。

【0029】(5) 製品品質を向上させる種々の予備加工が金属材料に対しては容易に実施できる。例えば高反射率の反射面の形成、要所の絶縁処理、耐食処理、ハンダ付け性を向上させる形状設定または表面処理、あるいは逆にハンダ流れを制限するレジスト膜の形成、その他である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体パッケージの断面図で、(a)はその第1の実施の形態、(b)はその第2の実施の形態、(c)はその第3の実施の形態を示す。

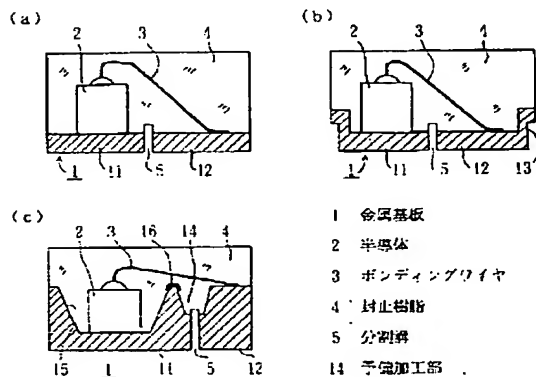
【図2】従来の半導体パッケージの断面図で、(a)は第1の従来例、(b)は第2の従来例を示す。

【図3】本発明の半導体パッケージの製造方法を説明する途中工程の状態を示し、(a)は半導体実装中の状態の一部平面図、(b)はその一部側面図、(c)は樹脂封止と分割溝の形成加工を終わった状態の一部側面図である。

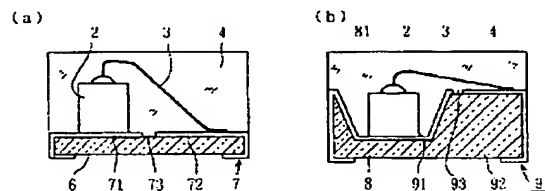
【符号の説明】

- 1 金属基板
- 11 第1部分
- 12 第2部分
- 13 予備加工部
- 14 安全溝
- 15 光反射面
- 16 絶縁皮膜
- 2 半導体
- 3 ボンディングワイヤ
- 4 封止樹脂
- 5 分割溝
- 6 ガラエボ基板
- 7 銅箔
- 71 第1部分
- 72 第2部分
- 73 分割部
- 8 立体樹脂基板
- 81 斜面
- 9 金属メッキ膜
- 91 第1部分
- 92 第2部分
- 93 分割部
- 100 集合金属基板
- 101 ハーフダイシング溝
- 102 カットライン
- 103 単位デバイス領域
- 111 第1部分となる領域
- 112 第2部分となる領域

【図1】



【図2】



【図 3】

